

Helsinki 08.12.1999

09/555022

ETUOIKEUSTODISTUS
P R I O R I T Y D O C U M E N T

RECD 13 JAN 2000
PCT



Hakija
Applicant

Nokia Telecommunications Oy
Helsinki

Patentihakemus nro
Patent application no

982128

Tekemispäivä
Filing date

01.10.1998

Kansainvälinen luokka
International class

H04L

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Älyverkkopalvelut pakettivälitteisessä verkossa"

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Hakijan nimi on hakemusdiaariin 01.12.1999 tehdyn nimenmuutoksen jälkeen NOKIA NETWORKS OY.

The application has according to an entry made in the register of patent applications on 01.12.1999 with the name changed into NOKIA NETWORKS OY.

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

Pirjo Kaila
Tutkimusehto

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5204
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5204
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Best Available Copy

Älyverkkopalvelut pakettivälitteisessä verkossa

Keksinnön tausta

Keksintö liittyy pakettivälitteisen verkon välityksellä tarjottaviin älyverkkopalveluihin ja erityisesti langattoman pakettivälitteisen verkon välityksellä tarjottaviin palveluihin.

Matkaviestinjärjestelmät on kehitetty, koska on ollut tarve vapauttaa ihmiset siirtymään pois kiinteiden puhelinpäätteiden luota ilman, että se vaikeuttaa heidän tavoitettavuuttaan. Matkaviestinjärjestelmien kanssa ovat kehittyneet myös matkaviestinten välityksellä tarjottavat palvelut. Tällä hetkellä

ollaan suunnittelemassa erilaisia uusia palvelumuotoja tuleviin ns. kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmiin kuten Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) sekä IMT-2000 (International Mobile Telecommunications 2000). Suurin osa näistä palveluista suunnitellaan pakettivälitteiseksi. Pakettivälitteisiä palveluita kehitetään myös nykyisiin matkaviestinjärjestelmiin kuten yleiseurooppalaiseen matkaviestinjärjestelmään GSM (Global System for Mobile Communications), jonka vaiheen 2+ standardointityön eräs aihe ETSIissä (European Telecommunications Standard Institute) on yleinen pakettiradiopalvelu GPRS (General Packet Radio Service). GPRS-palvelun avulla aikaansaadaan pakettidatasiirto liikkuvien datapäätelaitteistojen ja ulkoisten dataverkkojen välille GSM-verkon toimiessa liittymäverkkona (access network).

Kehitteillä olevien matkaviestinjärjestelmien odotetaan tyydyttävän laajan valikoiman erilaisia tulevaisuuden palvelutarpeita. Monia tulevaisuudes-tarvittavista palveluista on vaikea tänään edes ennustaa. Palvelut tulevat entistä monimutkaisemmiksi ja yhä useammasta erillisestä toiminnosta koostuviksi. Ainakin osa palveluista olisi mielekkääntä toteuttaa älyverkkopalveluna. Ongelmana on kuitenkin, että tunnetun tekniikan mukaiset älyverkkoratkaisut perustuvat piirikytkentäiseen tiedonsiirtoon eikä niitä voi sellaisenaan soveltaa pakettivälitteiselle palvelulle.

Älyverkon käyttö perustuu puhelun ohjaukseen. Puhelua mallinnetaan keskuksessa sekä tulevalla (originating) että lähtevällä (terminating) puhelumalleilla O BCSM ja T BCSM (Basic Call State Model). Pakettivälitteisessä verkossa tätä puhelumallia ei voida käyttää, koska siellä ei tunneta käsitettä puhelu. Pakettivälitteisessä verkossa tietoa siirretään istunnossa, jonka

35 aikana voidaan siirtää pakettivirtaa päätelaitteelle tai päätelaitteelta. Lisäksi saman istunnon aikana päätelaitte voi lähettää ja/tai vastaanottaa paketteja

useammankin eri osapuolen kanssa. Istunnossa tuleva ja lähtevää puolta ei eroteta, vaan käsitellään pelkkää pakettivirtaa. Istunnon aikana ei myöskään välittämättä siirretä mitään. Älyverkon puhelumalleissa ei kuvata tällaisia tilanteita.

5 Keksinnön lyhyt selostus

Keksinnön tavoitteena on siten kehittää menetelmä ja menetelmän toteuttava laitteisto siten, että yllä mainitut ongelmat saadaan ratkaistua. Keksinnön tavoitteet saavutetaan menetelmällä palvelun tuottamiseksi pakettiväliitteen verkon käyttäjälle älyverkon avulla, jossa menetelmässä vastaanotetaan pakettiverkossa käyttäjän verkkoon ilmoittautuminen ja muodostetaan istunto käyttäjältä lähtevien ja käyttäjälle tulevien pakettien reititystoiminnallisuutta varten. Menetelmälle on tunnusomaista, että siinä lisäksi muodostetaan istunnolle ohjaustietue, jolla ohjataan istunnon ajan tapahtumakäsittelyä, ja johon liittyy toiminnallinen yhteys vähintään yhteen älyverkon palvelun ohjaustoimintaan; ja määritellään ainakin yksi istunnon tapahtumista ohjaustietueeseen älyverkkotapahtumaksi, jonka kohtaaminen aikaansaattaa älyverkon ohjausperiaatteiden käytön.

Käyttäjällä tarkoitetaan tässä liittymän (subscription) identifioimaa, päätelaitteen ja varsinaisen käyttäjän muodostamaa kokonaisuutta.

Käsite ohjaustietue kattaa tässä hakemuksessa tietueen lisäksi myös vastaavat oliot.

Älyverkon ohjausperiaatteiden käytöllä tarkoitetaan tässä sitä, että pakettiverkon palvelevassa solmussa joko pysäytetään tapahtumakäsittely, lähetetään tieto älyverkon palvelun ohjaustoiminnolle SCF ja jäädään odottamaan älyverkon ohjaustoiminnolta ohjeita tai vaihtoehtoisesti lähetetään älyverkon palvelun ohjaustoiminnolle SCF vain tieto tapahtuneesta.

Keksinnön kohteena on edelleen menetelmä palvelun tuottamiseksi pakettiväliitteen verkon käyttäjälle älyverkon avulla, jossa menetelmässä aktivoidaan PDP-konteksti datapakettien välittämiseksi, ja jolle menetelmälle on tunnusomaista, että muodostetaan PDP-kontekstin ohjaustietue, jolla ohjataan PDP-kontekstin tapahtumakäsittelyä, jota ohjaustietuetta voidaan mallintaa tilamallilla, ja johon liittyy toiminnallinen yhteys vähintään yhteen älyverkon palvelun ohjaustoimintaan; ja määritellään ainakin yksi PDP-kontekstin tapahtumista ohjaustietueeseen älyverkkotapahtumaksi, joka aikaansaattaa älyverkon ohjausperiaatteiden käytön.

Keksinnön kohteena on lisäksi pakettiverkon solmu, joka käsittää yhteysosan pakettien siirtämiseksi ja yhteyden muodostamiseksi pakettiverkkoon, ja sovellusosan istunnon muodostamiseksi ja ylläpitämiseksi käyttäjältä lähtevien ja käyttäjälle tulevien pakettien reititystoiminnallisuutta varten. Keksinnön mukaiselle pakettiverkon palvelevalle solmulle on tunnusomaista, että sovellusosa on sovitettu muodostamaan istunnon ohjaustietueen siten, että ainakin yksi istunnon tapahtumista on määritelty ohjaustietueeseen älyverkkotapahtumaksi, jonka kohtaaminen aikaansaavat älyverkon ohjausperiaatteiden käytön; solmu käsittää lisäksi istunnon hallintavälineitä älyverkkotapahtuman

10 kohtaamisen havaitsemiseksi; sovellusosa on sovitettu vasteena älyverkkotapahtuman kohtaamiselle käyttämään älyverkon ohjausperiaatteita; ja yhteysosa on sovitettu välittämään sanomia älyverkon ja sovellusosan välillä.

Keksintö perustuu siihen, että pakettiverkon palveleviin solmuihin liitätään istunnon ohjaustoiminto, joka tunnistaa ne istunnon tapahtumat, jotka 15 liipaisevat yhteydenoton älyverkkoon. Tästä on se etu, että palveluita voidaan toteuttaa älyverkon periaatteiden mukaan ja myös pakettivälitteisiin palveluihin saadaan älyverkon edut: nopeasti ja kustannustehokkaasti toteutettavat palvelut ja helposti tehtävät muutokset palveluihin. Lisäksi eksinnön etuna on myös se, että samalta älyverkkopalvelustalta (platform) voidaan hallita sekä piiri- 20 kytkentäisiä että pakettikytkentäisiä älyverkkopalveluita. Keksinnön etuna on myöskin, että operaattori voi hyödyntää olemassa olevaa älyverkkorakennetta.

Keksinnön eräässä edullisessa suoritusmuodossa istuntotietue muodostetaan vasteena PDP-kontekstin aktivoinnille. Tästä on se etu, että tietue muodostetaan vasta, kun tarvitaan valmiutta datapakettien välittämiseksi. Niinpä tietuetta ei muodosteta vain odottamaan mahdollista pakettien välittämistä.

Keksinnön eräässä edullisessa suoritusmuodossa tietoa älyverkkotapahtumista ylläpidetään tilaajatiedoissa, edullisesti kotirekisterissä. Tästä on se etu, että palvelevaan tukisolmuun saadaan tieto tilaajakohtaisista älyverkkopalveluista yksinkertaisesti ja varmasti.

Keksinnön eräässä edullisessa suoritusmuodossa tieto älyverkkotapahtumista on palvelevan verkkosolmun muistissa. Tästä on se etu, että nämä älyverkkotapahtumat havaitaan aina, eikä kaikille yhteistä tietoa tarvitse välittää signaloinnilla. Näin säästetään verkkoresursseja.

35 Keksinnön eräässä edullisissa suoritusmuodoissa on määritelty älyverkkotapahtumiksi erilaisten kontekstien tiloihin liittyvät tapahtumat, kuten

matkaviestimen verkkoon ilmoittautuminen ja PDP-kontekstien aktivointi. Näistä on se etu, että älyverkko-ohjausta voidaan räätälöidä matkaviestimen kontekstien tilanteen mukaan ja ainakin kontekstien muodostaminen ja tilamuutokset raportoidaan älyverkolle.

5 Keksinnön eräässä edullisessa suoritusmuodossa on määritelty älyverkkotapahtumaksi fyysisen ja loogisten yhteyksien allokointi. Tästä on se etu, että voidaan optimoida liityntä- ja ydinverkkojen resurssien käyttöä silloin, kun pakettiilikennettä siirretään verkkoelementtien välillä käyttäen kiinteästi allokoitua siirtokapasiteettia tapahtumalle..

10 Keksinnön eräässä edullisessa suoritusmuodossa monitoroidaan välitettäviä paketteja ja lähetetään älyverkon ohjaustoiminnolle raporttisanoma vain kun annettujen kriteerien mukaiset ehdot täytyvät. Tästä on se etu, että pystytään optimoimaan älyverkolle lähetettävän informaation määrää siten, että älyverkko saa tarpeellisen tiedon niin usein kuin se tarvitsee samalla kun 15 minimoidaan verkon kuormitusta.

20 Keksinnön eräässä edullisessa suoritusmuodossa saadaan älyverkolla laskutusperusteet ja palvellevassa solmussa muodostetaan laskutus-tietue välitettyjen pakettien ja laskutusperusteiden perusteella. Tästä on se etu, että voidaan käyttää monipuolisia laskutusperusteita ja saada laskutus-tietue aikaiseksi vain yhdellä ylimääräisellä sanomalla.

Keksinnön eräässä edullisessa suoritusmuodossa palvellevassa verkkosolmussa tarkkaillaan koko ajan käytetyn rahamäärän suuruutta ja verrataan sitä käytettävissä olevaan rahamäärään. Tästä on se etu, että voidaan käyttää etukäteen maksettua yhteyttä.

25 Keksinnön eräässä edullisessa suoritusmuodossa saadaan älyverkolla sertifikaatti, jonka sisältämän julkisen avaimen avulla käyttäjä voidaan autentikoida. Sertifikaattien käytöstä on se etu, että käyttäjä ja verkko voivat neuvotella käyttämästäään autentikointimenetelmää.

30 Keksinnön mukaisen menetelmän ja pakettiverkon solmun edulliset suoritusmuodot ilmenevät oheisista epäitsenäisistä patenttivaatimuksista.

Kuvien lyhyt selostus

Keksintöä selostetaan nyt lähemin edullisten suoritusmuotojen yhteydessä, viitaten oheisiin piirroksiin, joista:

Kuvio 1 havainnollistaa pakettiradioverkkoa;

35 kuvio 2 esittää keksinnön ensimmäisen suoritusmuodon mukaista signalointia;

kuvio 3 esittää lohkokaavion keksinnön ensimmäisen edullisen suoritusmuodon mukaisesta palvelevasta verkkosolmusta;

kuvio 4 on pakettidatan välityksen monitorointia havainnollistava vuokaavio;

5 kuvio 5 on pakettidatayhteyden laskutuksen ohjaamista havainnollistava vuokaavio; ja

kuvio 6 esittää yksinkertaistetun istuntotietueen tilamallin.

Keksinnön yksityiskohtainen selostus

Esillä olevaa keksintöä voidaan soveltaa minkä tahansa pakettivä-

10 litteisen järjestelmän yhteydessä, jossa yhteys perustuu istuntoon ja josta on toiminnallinen yhteys älyverkon palvelun ohjaustoimintoon. Tällaisia ovat mm. kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmät UMTS ja IMT-2000. Jäljempänä keksintöä on selostettu käytäen esimerkkijärjestelmänä toisen sukupolven GSM-järjestelmän GPRS-palvelua, josta jatkossa käytetään nimitystä

15 GPRS-järjestelmä, keksintöä kuitenkaan tällaiseen tiettyyn järjestelmään rajaamatta. Matkaviestinjärjestelmien määritykset kehittyvät nopeasti. Tällainen kehitys voi vaatia keksintöön ylimääräisiä muutoksia. Sen vuoksi kaikki sanat ja ilmaisut tulisi tulkita laajasti ja ne on tarkoitettu kuvaamaan eikä rajoittamaan keksintöä. Oleellista keksinnön kannalta on toiminto, eikä se, missä verkkole-

20 mentissä tai laitteessa toiminto suoritetaan.

Kuviossa 1 on esitetty GPRS-järjestelmän verkkokaakkitehtuuri karkealla tasolla, koska verkon yksityiskohtaisemmassa rakenteella ei ole keksinnön kannalta olennaista merkitystä. GPRS-järjestelmä käsittää varsinaisen liityntäverkon, joka kuvion 1 esimerkissä on tukiasema-alijärjestelmä BSS (Base

25 Station Subsystem) ja yhden tai useamman ydinverkon CN (core networks) Liityntäverkko käsittää tukiasemia BTS (Base Transceiver Station) ja niitä ohjaavia tukiasema-ohjaimia BSC (Base Station Controller). Liityntäverkko BSS on vastuussa pääasiassa radiotiehen liittyvistä asioista eli se tarjoaa ydinverkolle radiopääsyn, joka tarvitaan langatonta toimintaa varten. Ydinverkko CN on jokin perinteinen tietoliikenneverkko tai tulevaisuuden tietoliikenneverkko, joka on modifioitu hyödyntämään tehokkaasti liityntäverkkoa langattomassa viestinnässä. Ydinverkon CN välityksellä saadaan yhteys muihin verkkoihin

ON1, ON2. Muita verkoja ovat esimerkiksi toiset GPRS-järjestelmän verkot, dataverkot ja yleinen kytkeväinen puhelinverkko.

35 GPRS-järjestelmässä liityntäverkon palvelut tarjotaan ydinverkoista CN. Kuvion 1 esittämässä esimerkissä ydinverkkona on GSM-järjestelmään

perustuva verkko, jossa perinteinen GSM-verkko tarjoaa piirikytkentäistä informaation siirtoa, kun taas GPRS-palvelu tarjoaa pakettivälitteistä informaation siirtoa. Perinteisen GSM-verkon tilaajapalveluista huolehtivat ainakin matkapuhelinkeskus MSC (Mobile Switching Center) ja vierailijarekisteri VLR

5 (Visitor Location Register). Ne ovat liikkuvuuden hallinnan, ohjaksen ja signaaliin kannalta keskeiset verkkoelementit. Kuvion 1 esimerkissä matkapuhelinkeskuksella on liittymä älyverkon ohjauspisteeseen SCP ja muihin verkkoihin ON1, kuten esimerkiksi yleinen puhelinverkko PSTN.

Kuviossa 1 on esitetty myös keksinnön kannalta GPRS-palvelun

10 keskeiset verkkoelementit. Ne ovat palveleva GPRS-tukisolmu SGSN (Serving GPRS Support Node) ja GPRS-yhdyskäytävätkisolmu GGSN (Gateway GPRS Support Node). Nämä erilaiset tukisolmut SGSN ja GGSN on kytketty toisiinsa operaattorin sisäisellä runkoverkolla GBB. Operaattorin sisäinen runkoverkko voi olla toteutettu esimerkiksi paikallisverkolla, kuten IP-verkko. On 15 huomattavaa, että on myös mahdollista toteuttaa operaattorin GPRS-verkko ilman operaattorin sisäistä runkoverkkoa, esimerkiksi yhdistämällä SGSN- ja GGSN-toiminnallisuudet samaan verkkosolmuun.

Palveleva GPRS-tukisolmu SGSN on solmu, joka palvelee matkaviestintä MS. Kukin tukisolmu SGSN hallitsee pakettidatapalvelua yhden tai 20 useamman solun alueella solukkotyypissä pakettiradioverkossa. Tätä varten kukin tukisolmu SGSN on kytketty tiettyyn paikalliseen osaan liityntäverkkoa. Tämä kytkentä tehdään tyypillisesti tukiasema-ohjaimeen BSC. Solussa oleva matkaviestin MS kommunikoi radiorajapinnan yli tukiaseman kanssa ja edelleen tukiasema-ohjaimen läpi sen tukisolmun SGSN kanssa, jonka palvelualueeseen solu kuuluu. Keksinnön mukaista palvelevaa tukisolmua SGSN selitetään tarkemmin kuvion 3 yhteydessä.

GPRS-yhdyskäytävätkisolmu GGSN yhdistää operaattorin GPRS-palvelun muihin dataverkkoihin ON2, sellaisiin kuten IP-verkko (Internet, Intranet), X.25-verkko tai operaattoreiden välinen runkoverkko (Inter PLMN Backbone Network). Se on dataverkko, jonka kautta eri operaattoreiden tukisolmut voivat kommunikoida toistensa kanssa, esimerkiksi SGSN toisen operaattorin SGSN:n kanssa tai GGSN toisen operaattorin GGSN:n kanssa. GGSN sisältää GPRS-tilaajien reititysinformaation, ts. SGSN-osoitteet

35 Kuvion 1 esimerkissä ydinverkkoon sijoitettu kotirekisteri HLR (Home Location Register) sisältää GPRS-tilaajatiedot. Tilaajatietoja ovat mm. matkaviestintilaajan puhelinnumero MSISDN (Mobile Subscriber international

ISDN number), reititysinformaatio ja kansainvälinen matkaviestintilaajan tunnus IMSI (International Mobile Subscriber Identity). Lisäksi GPRS-tilaajatieto voi sisältää yhden tai useamman PDP-kontekstin tilaajatietueet (Packet Data Protocol context subscription records). Lisäksi keksinnön mukainen HLR voi

5 ylläpitää tilaajatiedoissa tietoa pakettiradiopalveluun liittyvistä älyverkkota-
pahtumista, kuten esimerkiksi etukäteen maksetuista puheluista (ns. prepaid
SIM). Älyverkkotapahtumat ilmaistaan edullisesti liipaisutietoina, joissa luetel-
laan tapahtumatyyppit, määritellään kriteerit ehtoineen tapahtumatypeille ja
määritellään tapahtumakohtaisesti yhteydenmuodostusohjeet älyverkon oh-

10 jaustoimintoon. Yhteydenmuodostusohjeet sisältävät edullisesti älyverkon oh-
jaustoiminnon osoitteen, palvelun tunnuksen sekä tiedon siitä, muodostetaan-
ko ohjaustoiminnon ja pakettiverkon solmun välille dialogi vai vainko lähetet-
täään raportti älyverkon ohjaustoiminnolle. Vaeltavan matkaviestimen MS koti-
rekisteri HLR voi olla eri matkaviestinverkossa kuin palveleva SGSN.

15 Kuvion 1 esimerkissä älyverkon palvelun ohjauspiste SCP (Service Control Point) on sijoitettu matkaviestinverkkoon GPRS. Palvelun ohjauspiste SCP edustaa kuvion 1 esimerkissä älyverkkoa. Palvelun ohjauspiste SCP on eräs palvelualusta, jolle voidaan ladata ja jossa voidaan suorittaa palveluun liittyviä toimintoja. Palvelun ohjauspiste SCP voi olla mikä tahansa verkkosol-
20 mu tai verkkoelementti, joka sisältää älyverkon palvelun ohjaustoiminnon SCF (Service Control Function) tai liittymän sellaiseen. SCF:n avulla ohjataan toimintoja älyverkkopalvelujen aikaansaamiseksi. Tämän hakemuksen puitteissa SCF ja SCP ovat samanarvoisia. Palvelun ohjauspisteitä SCP voi olla useita jo-
pa samalle palvelulle.

25 Matkaviestimellä MS tarkoitetaan tässä yhteydessä yleisesti matkaviestimen tilaajan ja varsinaisen päätelaitteen muodostamaa kokonaisuutta. Päätelaitte voi olla mikä tahansa matkaviestinjärjestelmässä kommunikoimaan pystyvä päätelaitte tai useamman laitteen yhdistelmä, esimerkiksi multimedia-tietokone, johon on kytketty esimerkiksi Nokian valmistama kortikka (card phone) matkaviestinyhteyden aikaansaamiseksi. Tässä hakemuksessa ei myös-
30 kään erottella toisistaan tilaajaa ja käyttäjää.

Esillä olevan keksinnön mukaisen toiminnallisuuden toteuttava mat-
kaviestinjärjestelmä käsittää teknikan tason mukaiseen palvelujen toteutukse-
sa tarvittavien välineitä niiden istunnon aikaisten tapahtumien tunnistamiseen,
35 jotka liittyvät älyverkkopalveluun ja välineitä älyverkon ohjausperiaatteiden
käyttöön. Nämä välineet on edullisesti sijoitettu palvelevaan tukisolmuun

SGSN. Ne voidaan sijoittaa myös yhdyskäytävätukisolmuun GGSN tai molempien solmuihin.

Kuviossa 2 havainnollistetaan keksinnön ensimmäisen edullisen suoritusmuodon mukaista signalointia. Ensimmäisessä edullisessa suoritus-5 muodossa ohjaustietue luodaan koko istunnon palvelevaan tukisolmuun SGSN. Tunnetun tekniikan mukaista signalointia ei ole esitetty kokonaisuudessaan eikä kaikkia mahdollisia signalointivaihtoehtoja ole huomioitu. Kuviossa 2 esitetään esimerkkitapahtumia istunnon ajalta. Se ei siten ole kattava kuvaus älyverkkotapahtumista.

10 Viitaten kuvioon 2 matkaviestin MS lähettilä palvelevalle tukisolmulle SGSN verkkoon ilmoittautumissanoman 2-1 (GPRS Attach). Vastaanotettuaan sanoman 2-1 palveleva tukisolmu SGSN hakee kotirekisteriltä HLR tilaajatiedot sanomissa 2-2. Kotirekisteriltä vastaanotetut tilaajatiedot voivat sisältää PDP-kontekstin tai -kontekstien tilaajatiedot ja/tai tietoa tilaajalle määritellyistä älyverkkotapahtumista. Sen jälkeen palveleva tukisolmu SGSN lähettilä tiedon tilaajan verkkoon ilmoittautumisesta älyverkon palvelun ohjauspisteelle SCP sanomassa 2-3 ja vastaanottaa siltä älyverkon havaintopisteiden viritysohjeita sanomassa 2-4. Älyverkkoterminologiassa sanomia kutsutaan operaatioiksi. Tässä hakemukseissa käytetään kuitenkin nimitystä sanoma. 15 20 25 30

Älyverkon havaintopisteiden viritysohjeilla tarkoitetaan sitä, että palveleva tukisolmu vastaanottaa tiedot niistä tapahtumista ja tapahtumiin mahdollisesti liittyyvistä kriteereistä ehtoineen, joiden täyttyä käytetään älyverkon ohjausperiaatteita. Kohdassa 2-5 palveleva tukisolmu SGSN perustaa matkaviestimelle sekä MM-kontekstin tilaajan liikkuvuuden hallitsemiseksi että istunnon ohjaustietueen, joka voi olla istuntokohtainen olio. Ohjaustietue sisältää ne älyverkkotapahtumat, jotka on määritelty sanomissa 2-2 ja 2-4. Sen lisäksi ohjaustietue voi sisältää palvelevaan tukisolmuun mahdollisesti määriteltyjä älyverkkotapahtumia. Nämä tapahtumat ovat kaikille tilaajille yhteisiä. Sen jälkeen palveleva tukisolmu SGSN lähettilä verkkoon ilmoittautumisen hyväksynnän matkaviestimelle MS.

Matkaviestin haluaa aktivoida PDP-kontekstin ja lähettilä sanomas-
sa 2-7 PDP-kontekstin aktivointipyynnön (Activate PDP context Request). Aktivointipyntö ilmaisee mm. halutun PDP-typin ja PDP-osoitteen. PDP osoite vastaa käytettyä verkkopalvelua. PDP-osoite voi olla esimerkiksi IP versio 4
osoite, IP versio 6 osoite tai X.121 osoite. Palveleva tukisolmu SGSN tutkii tilaajan PDP-kontekstin tilaajatietoja löytääkseen tietueen, jonka parametrit

vastaavat sanomassa 2-7 välitettyjä tietoja. Oikean PDP-kontekstin löydetty-ään palveleva tukisolmu SGSN lähettää tiedon PDP-kontekstin aktivoinnista älyverkon palvelun ohjauspisteelle SCP sanomassa 2-8 ja vastaanottaa siltä PDP-kontekstiin liittyviä älyverkon havaintopisteiden virityssohjeita sanomassa

5 2-9. Sen jälkeen palveleva tukisolmu SGSN päivittää ohjaustietuetta kohdassa 2-10 vastaamaan sanomassa 2-9 saatuja ohjeita. Palveleva tukisolmu SGSN johtaa PDP-kontekstista oikean yhdyskäytävätkisolmun GGSN osoitteen ja päivittää GGSN:n tiedot sanomissa 2-11 tunnetun tekniikan mukaisesti. Sanomat 2-11 aikaansaavat sen, että GGSN pystyy reitittämään sanomia

10 SGSN:n ja ulkoisen pakettidataprotokollaverkon (PDP verkko) välillä. Palveleva tukisolmu SGSN perustaa PDP-kontekstiin liittyvät fyysiset ja loogiset yhteydet kohdassa 2-11A. Kun palveleva tukisolmu SGSN:ön lähettänyt sanomassa 2-12 PDP-kontekstin aktivoinnin hyväksynnän, on se valmis reitittämään PDP-paketteja yhdyskäytävätkisolmun GGSN ja matkaviestimen MS 15 välillä. PDP-paketteja kutsutaan myös PDP-PDU:iksi.

SGSN vastaanottaa GGSN:ltä sanomassa 2-13 kapseloidun paketin PDP-PDU ja purkaa sen kapseloinnin. SGSN tutkii paketin osoitetietoja, tunnistaa matkaviestimen, jolle sanoma on tarkoitettu, ja käy katsomassa istunnon ohjaustietuetta. Tässä esimerkissä osoitetieto on sellainen, että kohdaan ohjaustietueeseen määritelty älyverkkotapahtuma. Paketti on voitu lähettää esimerkiksi sellaiselta internet-palvelimelta, jolta matkaviestin saa vastaanottaa tietoa vain tiettyinä vuorokauden aikoina. Paketti voi olla myös sellainen, että lähettiläjä maksaa sen vastaanoton. Palveleva tukisolmu SGSN lähettää ohjauspisteen pyytämän tiedon ohjauspisteelle SCP sanomassa 2-14 ja vastaanottaa ohjeet sanomassa 2-15 ohjauspisteeltä. Ohje voi olla esimerkiksi lupa välittää paketti tai laskutusohje. Sen jälkeen palveleva tukisolmu kapseloi paketin PDP PDU ja lähettää sen matkaviestimelle MS sanomassa 2-16.

Vastaavasti, kun matkaviestin lähettää paketin PDP PDU sanomassa 2-17 palvelevalle tukisolmulle SGSN, purkaa SGSN paketin kapseloinnin.

30 Sen jälkeen SGSN tutkii paketin osoitetietoja, tunnistaa matkaviestimen ja/tai PDP-kontekstin, johon sanoma liittyy, ja käy katsomassa istunnon ohjaustietuetta. Tässä esimerkissä tämänkin paketin osoitetieto on sellainen, että kohdaan ohjaustietueeseen määritelty älyverkkotapahtuma. Palveleva tukisolmu SGSN lähettää ohjauspisteen pyytämän tiedon ohjauspisteelle SCP sanomassa 2-18 ja vastaanottaa ohjeet sanomassa 2-19 ohjauspisteeltä. Ohje voi liittyä esimerkiksi siihen, mihin paketti lähetetään yhdyskäytävätkisolmasta. Toisin

sanoen voidaan suorittaa loppuosoitteen muutos. Esimerkiksi postimyyntiliikkeelle lähetetty tilaus voidaan ohjata eri paikkaan kuin tilattujen tavaroiden toimituksesta kyselevä viesti, vaikka ne matkaviestimeltä lähetettäisiinkin samaan postimyyntiliikkeen osoitteeseen. Sen jälkeen palveleva tukisolmu kap-
5 seloi paketin PDP PDU ja lähettilä sen yhdyskäytävätukisolmulle sanomassa 2-20.

Matkaviestin aloittaa PDP-kontekstin deaktivoinnin lähetämällä sanoman 2-21 (Deactivate PDP context) palvelevalle tukisolmulle SGSN. Se poistaa ohjaustietueesta PDP-kontekstiin liittyvät älyverkkotapahtumat ja pää-10 vittää PDP-kontekstitiedon vastaamaan ei-aktiivista tilaa kohdassa 2-22. Sen jälkeen se lähettilä älyverkon ohjauspisteelle tiedon PDP-kontekstin deaktivoinnista sanomassa 2-23 ja jatkaa tunnetun tekniikan mukaisesti PDP-kontekstin deaktivointia. Jossakin muussa suoritusmuodossa SGSN voi jäädä odottamaan ohjeita älyverkolta.

15 Jos yhteyksien perustaminen (sanomat 2-11) epäonnistuu, palveleva tukisolmu SGSN havaitsee älyverkkotapahtuman, jonka seurauksena se ei siirrykään kohtaan 2-11A, vaan kohtaan 2-11B yhteyksien perustamisen epäonnistuminen. Palveleva tukisolmu SGSN ilmoittaa älyverkon ohjauspisteelle sanomassa 2-24 fyysisen ja loogisen yhteyden perustamisen epäon-
20 nistumisesta. Älyverkon ohjauspiste SCP lähettilä palvelevalle tukisolmulle SGSN sanomassa 2-25 PDP-kontekstiin liittyviä älyverkon viritysohjeita. Sen jälkeen palveleva tukisolmu SGSN päivittää tarvittaessa istunnon ohjaustietutta kohdassa 2-26 vastaamaan sanomassa 2-25 saatuja ohjeita.

25 Matkaviestin MS ilmoittautuu ulos verkosta sanomalla 2-27 (GPRS Detach). Palveleva tukisolmu poistaa istunnon ohjaustietueen, huolehtii siitä, että käynnissä olevat prosessit hoidetaan loppuun, päivittää tai vaihtoehtoisesti poistaa MM-kontekstin ja mahdolliset PDP-kontekstit kohdassa 2-28. Sen lisäksi palveleva tukisolmu SGSN ilmoittaa matkaviestimen ulos ilmoittautumisesta älyverkon palvelun ohjauspisteelle SCP sanomassa 2-29.

30 Edellä kuviossa 2 esitetyt signalointisanomat ovat vain viitteellisiä ja voivat sisältää useitakin erillisiä sanomia saman tiedon välittämiseksi. Sen lisäksi sanomat voivat sisältää muutakin tietoa. Lisäksi sanomat voidaan lähettilä ja SGSN:n suorittamat toimenpiteet suorittaa myös muussa kuin edellä esitetystä järjestyksessä. Samoja sanomia ja kohtia voidaan toistaa myös 35 useassa eri vaiheessa, esimerkiksi sanomia 2-7, 2-8, 2-9, 2-11 ja 2-12 ja koh- taa 2-10 toistetaan aina istunnon PDP-konteksteja aktivoitaessa. Operaatto-

rista ja järjestelmästä riippuen tietojen välitykseen ja signalointiin voivat osalistua myös muutkin verkkoelementit, joihin eri toiminnallisuuksia on hajotettu. Sen lisäksi osaa signalointisanomista ei tarvitse lähetä, vaikka niitä edeltävä tapahtuma tapahtuisikin. Tällaisia signalointisanomia ovat esimerkiksi sanomat

5 2-4, 2-14, 2-15, 2-18, 2-19 ja 2-25. Riippuen siitä, minkälaisia älyverkkota-
pahtumia istunnolle on määritelty, palveleva tukisolmu SGSN voi lähetä myös muissa kohdissa sanomia älyverkon palvelun ohjauspisteelle SCP ja myös vastaanottaa siltä ohjeita. Ensimmäisessä edullisessa suoritusmuodossa oleellista on, että istunnon ohjaustietue muodostetaan vasteena matkaviesti

10 men verkkoon ilmoittautumiselle riippumatta verkkoon ilmoittautumisen syystä ja sitä ylläpidetään, kunnes matkaviestin ilmoittautuu ulos verkosta. Oleellista on myös se, että ainakin matkaviestimeen liittyvien kontekstien (MM-konteksti, PDP-kontekstit) tilamuutokset on määritelty ohjaustietueeseen älyverkkota-
pahtumaksi. On edullista määritellä myös kontekstien sisältömuutokset äly-
15 verkkotahtumaksi. Esimerkki sisältömuutoksesta on PDP-kontekstin modifi-
ointi.

20 Keksinnön toisessa edullisessa suoritusmuodossa ohjaustietue muodostetaan kullekin PDP-kontekstille ja ohjaustietuetta ylläpidetään kunnes PDP-konteksti deaktivoidaan. Toiselle suoritusmuodolle on oleellista, että kaikki PDP-kontekstin tilamuutokset on määritelty ohjaustietueeseen älyver-
kotapahtumaksi. Esimerkkejä tilamuutoksen aikaansaavista sanomista ovat kuvion 2 sanomat 2- 7 ja 2-21. Myös PDP-kontekstiin liittyvät muut tapahtu-
mat, kuten sisältömuutokset ja reitittäminen, voidaan määritellä älyverkkota-
pahtumaksi.

25 Kuviossa 3 esitetään lohkokaavio keksinnön ensimmäisen edullisen suoritusmuodon mukaisesta pakettiverkon palvellevasta solmesta SGSN.. Pal-
veleva solmu käsittää yhteysosan CP signaloinnin ja pakettien vastaanottami-
seksi muita verkkosolmuilta ja lähetämiseksi muille verkkosolmuille, yhteys-
osaa ohjaavan sovellusosan AP sekä muistiosan MP.

30 Sovellusosa AP käsittää palvelavan solmun varsinaiset toiminnot. Sovellusosa AP käsittää istunnon hallintavälineet eli perusistuntohallinnan BSM (Basic Session Management), joka havaitsee älyverkkotapahtumat. Pe-
rusistuntohallinta BSM käsittää ~~jokaiselle solmunkin SGSN palvelualueella ver-~~
koon ilmoittautuneelle matkaviestimelle oman istuntotietueen SR. Sovellusosa
35 AP suorittaa älyverkon palvelun ohjauspisteeltä SCP vastaanotetuissa sano-
missa annetut tehtävät, vastaa sanomiin, pyytää ohjeita ja välittää istunnon

käsittelyohjeita istuntotietueen ja SCP:n välillä. Sovellusosa myös lähetää erilaisia raportteja älyverkon palvelun ohjaustoiminnolle älyverkkopalvelun liipaisutietojen perusteella. Kuvioissa 4 ja 5 esitetään esimerkkejä sovellusosan toiminnoista.

5 Istuntotietue SR sisältää ensimmäisessä edullisessa suoritusmuodossa tilaajan liikkuvuuden hallintaan liittyvän MM-kontekstin, silloin kun matkaviestimen MM-tila on Standby tai Ready. Matkaviestimellä on kolme erilaista MM-tilaa: Idle-tila, Standby-tila ja Ready-tila. Kukin tila kuvaa tiettyä toiminnallisuus- ja informaatiotasoa, joka on allokoitu matkaviestimelle MS ja palvelelle GPRS-tukisolmulle SGSN. Standby- ja Ready-tiloissa matkaviestin MS on ilmoittautunut verkkoon. Ready-tila on varsinaisen datansiirtotila, jossa matkaviestin MS kykenee lähetämään ja vastaanottamaan käyttäjädataa. MS siirtyy Standby-tilasta Ready-tilaan joko GPRS-verkon hakissa matkaviestintä MS tai matkaviestimen MS aloittaessa datasiirron tai signaloinnin. Matkaviestin MS voi säilyä Ready-tilassa (ajastimella rajoitetun ajan) jopa, kun käyttäjädataa ei siirretä tai signalointia ei tapahdu. Istuntotietueeseen SR lisätään MM-kontekstin luonnin yhteydessä istunnon älyverkkotapahtumat. Ne saadaan joko SCP:ltä, kotirekisteriltä HLR tai palvelevan solmun, kuten SGSN tai GGSN, muistista. Älyverkkotapahtumia voivat olla tilaajan ilmoittautuminen verkkoon, PDP-kontekstien aktivointi, modifiointi ja deaktivointi, loogisten ja fyysisien yhteyksien allokointi istunnon lisäksi, pakettien reitittäminen ja erilaiset virhetilanteet. Esimerkkejä virhetilanteista ovat istunnon muodostamisen epäonnistuminen, yhteyden muodostamisen epäonnistuminen ja matkaviestimen poistuminen verkosta kesken minkä tahansa tapahtuman.

10 25 Istuntotietue SR voi sisältää yhden tai useamman PDP-kontekstin. Kuvion 3 esimerkissä istuntotietue sisältää kaksi PDP-kontekstia. Ne ovat PDP-konteksti 1 ja PDP-konteksti 2. Palveleva solmu SGSN muodostaa PDP-kontekstin PDP-aktivointiproseduurin yhteydessä. Jokaisella PDP-osoitteella on oma, yksilöllinen PDP-konteksti, joka on joko lepotilassa (Inactive) tai aktiivisessa tilassa. Aktiivista PDP-kontekstia käytetään reititystarkoitukseen GPRS-verkon sisällä matkaviestimen ja tilaajan käyttämän GGSN:n välillä. Datansiirto on mahdollista vain, kun PDP-konteksti on aktiivinen. Yksittäisen PDP-kontekstin tila on riippumaton muiden PDP-kontekstien tiloista tai MM-kontekstin tilasta. Vastaavasti MM-kontekstin tila on riippumaton tilaajan PDP-kontekstien määrästä ja tiloista. Poikkeuksena on, että kaikkien aktiivisten PDP-kontekstien tila muuttuu lepotilaksi MM-kontekstin tilan muuttuessa Idle-

15 20 30 35

tilaksi. Keksinnön ensimmäisessä edullisessa suoritusmuodossa istuntotietue SR voi sisältää aktiiviselle PDP-kontekstille määriteltyjä kontekstikohtaisia älyverkkotapahtumia. Ne lisätään istuntotietueeseen joko PDP-kontekstia aktivoitaessa tai modifioitaessa. Kontekstikohtaiset älyverkkotapahtumat saadaan

5 yleensä joko kotirekisteriltä HLR tai älyverkon palvelun ohjauspisteeltä SCP. Kuvioissa 4 ja 5 on esitetty esimerkkejä kontekstikohtaisista älyverkkotapahtumista. Näitä ovat myös erilaiset PDP-kontekstin virhetilanteet.

Istuntotietueeseen voidaan määritellä älyverkkotapahtumiksi transparentteja välitystoimintoja. Esimerkiksi älyverkon palvelun ohjauspis-

10 teeltä voidaan vastaanottaa laskutukseen liittyvä välityssanoma, joka voi sisältää kokonaisia laskutustietueita. Istuntotietue erottaa sanomasta laskutustietueen tai -tietueet ja siirtää ne transparentisti laskentayhdyskäytävään (charging gateway) ja sieltä edelleen laskutusjärjestelmiin. Tällöin myös ohjauspisteen generoimat laskentatietueet lähetetään laskentayhdyskäytävään ja

15 laskutusjärjestelmiin yhdessä pakettiverkon itse muodostamien laskentatietueiden kanssa. Välityssanoma voi sisältää myös laskutustietueisiin liittäviä tietoelementtejä. Tietoelementti voi olla esimerkiksi tieto siitä, että laskutetaan jotain muuta kuin päätilaajaa. Tällöin tietoelementissä on tieto, jolla laskutuksen kohde pystytää yksilöimään. Palvelevan tukiverkon istuntotietue erottaa

20 sanomasta tietoelementin tai tietoelementit ja huolehtii siitä, että kaikkiin pakettiradioverkon solmuihin ja yhdyskäytäviin, jotka keräävät kyseiseen yhteyteen liittyvää laskutustietoa, välitetään transparentisti mainittu tietoelementti tai -elementit. Tämä tietoelementti liitetään pakettiverkon itse muodostamiin laskentatietueisiin. Tietoelementin sisällön ei tarvitse olla mitenkään määritelty.

25 Toinen esimerkki transparentista välitystoiminnosta on, kun älyverkon palvelun ohjauspisteeltä vastaanotetaan sertifiakaattisanoma, joka sisältää esimerkiksi julkisen avaimen, jonka avulla käyttäjä voidaan autentikoida. Istuntotietue erottaa sanomasta avaimen ja käyttää sitä matkaviestimelle autentikointiin, esimerkiksi vertaamalla, onko matkaviestin käytänyt samaa avainta

30 tai julkista avainta vastaavaa salaista avainta koodatessaan lähetämäänsä viestiä. Jos verkko ja matkaviestin haluavat neuvotella käytettävästä autentikointimenetelmästä, toimii istuntotietue välittäjänä. Joissain suoritusmuodoissa istuntotietue voi osallistua matkaviestimen autentikointiin ja esimerkiksi neuvotella käytettävän autentikointimenetelmän.

35 Palvelevan solmun muistiosa MP voi sisältää ennalta määritellyjä älyverkkotapahtumia, jotka ovat kaikille palvelevaa solmua käyttäville yhteisiä.

Tällaisina yhteisinä älyverkkotapahtumina voidaan pitää eri kontekstien tila-
muutoksia. Muita yhteisiä älyverkkotapahtumia voivat olla esimerkiksi tiettyihin
palveluihin liittyvät tapahtumat ja mahdollisesti tapahtumassa täytettävät kri-
teerit, jotka on määritelty palvelevaan verkkosolmuun. Esimerkki tällaisesta on

5 kuvion 2 yhteydessä mainittu postimyyntiliikkeen tilaus. Älyverkkotapahtumat
voidaan ilmaista liipaisutietoina, joissa luetellaan tapahtumatyyppit, joissa joko
muodostetaan dialogi ohjaustoiminnon ja pakettiverkon solmun välille tai vain
lähetetään raportti älyverkon ohjaustoiminnolle, määritellään lisäkriteerit ta-
pahtumatyyppille ja määritellään älyverkon ohjaustoiminnon osoite Muistiosa

10 10 MP voi sijaita myös erillään ja jopa hajautettunakin, kunhan sovellusosalla AP
on siihen yhteys.

Keksinnön toisessa edullisessa suoritusmuodossa istuntotietue SR
käsittää vain PDP-kontekstille määritellyt älyverkkotapahtumat, joita ovat mm.
PDP-kontekstin tila- ja sisältömuutokset. Istuntotietueen sijasta voitaisiinkin
15 15 puhua kontekstitietueesta. Keksinnön toisen edullisen suoritusmuodon istun-
totietueen tilamallista esitetään esimerkki kuviossa 6.

Palveleva tukisolmu SGSN voi sisältää myös esimerkiksi laskutusta
ja monitorointia varten erilaisia laskureita (ei esitetty kuvassa), joita sovel-
lusosa ylläpitää esimerkiksi älyverkon ohjauspisteeltä SCP saamiensa ohjei-
20 20 den mukaisesti. Laskureiden ylläpito-ohjeita voi olla myös tilaajatietoihin mää-
ritellyissä älyverkkotapahtumissa ja/tai verkkosolmuun määritellyissä älyver-
kotapahtumissa.

Edellä palvelevaan tukisolmuun sijoitetut keksinnön mukaiset toiminnot voidaan sijoittaa mihin tahansa pakettiverkon solmuun, kuten esimer-
25 25 kiksi yhdyskäytävätukisolmuun GGSN. Oleellista on, että ne on sijoitettu jo-
honkin sellaiseen solmuun, johon matkaviestimellä on yhteys. Sen lisäksi
oleellista on huolehtia siitä, että solmu osaa muodostaa ohjaustietueen tai
muun vastaavan ohjausolion sekä määritellä älyverkkotapahtumat ja erottaa
älyverkkotapahtumat tavallisista tapahtumista.

30 30 Kuviossa 4 esitetään vuokaaviona yksi esimerkki pakettidatan väli-
tyksen monitoroinnista ja periodisten sanomien lähetämisestä palvelevassa
tukisolmussa SGSN älyverkon ohjauspisteen avulla. Monitorointi ja siihen liit-
tyvien sanomien lähetäminen älyverkon ohjauspisteelle tapahtuu joko älyver-
kon palvelun ohjauspisteen pyynnöstä tai älyverkkotapahtuman liipaisutietojen
35 35 perusteella. Monitorointi ja monitorointisanomien lähetäminen voidaan määri-
tellä älyverkkotapahtumiksi jo istuntotietueen muodostusvaiheessa tai istun-

non myöhäisemmässä vaiheessa. Monitorointisanomia voidaan lähettää periodisina tai määriteltyjen tapahtumatyyppien jälkeen.

Periodisten raportisanomien lähettäminen tapahtuu aina joko tietyn aikavälin kuluttua, tietyn datamäärävälin tultua täyteen tai tietyn aikavälin kuluttua ja tietyn datamäärävälin tultua täyteen. Datamääräväli voi olla datapakkettiin sisällön kokoon perustuva datamäärä kynnysarvo tai välitettyjen datapakkettiin lukumäärä. Periodisiin raportisanomiin liittyvät aikavälit tai datamäärävälit voivat olla myös palveluluokka (QoS) ja siirtosuuntakohtaisia.

Määriteltyjen tapahtumatyyppien jälkeisiä monitorointisanomia lähettää

10 hetetään määritellyistä PDP- tai MM-kontekstin aktiivisuusaikaisista tapahtumatyypeistä. Raportoitavia kontekstin aktiivisuusaikaisia tapahtumatyyppejä ovat tietyn siirretyn datamäärä kynnysarvon saavuttaminen, sen saavuttaminen tietyn aikavälin sisällä, palveluluokan (QoS) muutos siirretyille datapaketeille, lähtö- tai kohdeosoitteen muutos datapaketeissa ja matkaviestimen si-jainnin muutos. Raportisanomien lähettäminen kontekstin aktiivisuusaikaisista tapahtumista tapahtuu joko palvelun ohjaustoiminnon pyynnöstä tai älyverkkopalvelun liipaisutietojen perusteella. Tällöin luetellaan raportoitavat tapahtumatyyppit. Tapahtumatyyppien raportoinnille määritellään joko liipaisutiedoissa tai palvelun ohjaustoiminnon pyynnössä edullisesti lisäkriteerejä, jotka määrit-20 tävät ne PDP-kontekstiin liittyvien attribuuttien arvot tai arvojoukot, joilla jokin tapahtumatyyppi raportoidaan. Tällaisia attribuutteja ovat esimerkiksi sen het-kinen siirrettävän datan palvelun laatu (QoS), siirretty datamäärä, lähde- ja kohdeosoite, sekä matkaviestimen sijainti. Tapahtumatyyppien raportointipyyntö on joko kertaluonteinen, ensimmäistä kriteerit täyttävää tapahtuman 25 kohtaamista koskeva, tai pysyvä, kaikkia myös myöhempia tapahtuman koh-taamisia koskeva.

Datan välittämiseen, kuten datamäärään, liittyvät raportisanomat raportoidaan edullisesti erikseen PDP-kontekstikohtaisesti, jolloin datamääräät ovat kontekstikohtaisia.

30 Kuviossa 4 esitetyssä esimerkissä lähitetään liikkeelle PDP-kontekstin aktivoinnista, jonka seurauksena kohdassa 401 lähitetään palvelun ohjauspisteelle SCP tieto PDP-kontekstin aktivoinnista. Sen jälkeen vastaanotetaan kohdassa 402 SCP:itä sanoma Kohdassa 403 havaitaan, että ky-35 seessä on monitorointiohjeet sisältävä sanoma, jossa pyydetään periodista raportia aina, kun datamäärä X on välitetty. Kohdassa 404 määritellään tämän PDP-kontekstin älyverkkotapahtumaksi se, kun välitettyä datamäärää laske-

van laskurin arvo on X. Sen jälkeen kohdassa 405 asetetaan laskurille arvoksi nolla ja siirrytään kohtaan 406 odottamaan välitettävää pakettia.

Kohdassa 407 vastaanotetaan välitettävä paketti. Laskuria kasvatetaan paketin sisältämän datan määrällä kohdassa 408. Sen jälkeen lähetetään paketti eteenpäin kohdassa 409 ja siirrytään kohtaan 410, jossa tarkistetaan, onko laskurin arvo pienempi kuin X. Jos laskurin arvo on pienempi kuin X, palataan kohtaan 406 odottamaan välitettävää pakettia. Jos kohdassa 410 havaitaan, että laskurin arvo ei ole pienempi kuin X, kohdataan älyverkkota-pahtuma kohdassa 411 ja lähetetään pyydetty raportisanoma älyverkon ohjauspisteelle kohdassa 412. Raportisanoma voi sisältää laskurin arvon. Sen jälkeen palataan kohtaan 405 asettamaan laskurille arvoksi nolla.

Jossain muussa suoritusmuodossa kohdan 412 jälkeen voidaan vähentää laskurin arvosta X ja sen jälkeen siirtyä kohtaan 406.

Edellä kuvattuja askelia toistetaan, kunnes kohdataan joku älyverkkota-pahtuma, joka lopettaa monitoroinnin. Tällainen älyverkkotapahtuma voi esimerkiksi olla PDP-kontekstin deaktivointi. Monitorointisanomassa on voinut myös olla määrittely monitoroinnin lopettavalle älyverkkotapahtumalle.

Kuviossa 5 esitetään vuokaavion avulla esimerkki pakettidatahyteiden laskutuksen ohjaamisesta palvelevassa tukisolmussa SGSN älyverkon avulla. Esimerkissä oletetaan yksinkertaisuuden vuoksi, että kaikki välitettävät paketit laskutetaan matkaviestimeltä.. Kuvion 5 esimerkissäkin lähetetään palvelun ohjauspisteelle SCP tieto PDP-kontekstin aktivoitumisesta. Sen jälkeen vastaanotetaan kohdassa 502 SCP:ltä laskutussanoma. Kohdassa 503 erotetaan laskutussanomasta hinnasto. Siirretyn datamäärään yksikköhinta voi olla kiinteä tai yksikköhinta voi vaihdella siirretystä datamäärästä koko-naisuudesta, palvelun laadusta (QoS), GPRS-verkon liityntäpisteestä toiseen pakettiverkkoon (access point) palveltavasta osoitteesta, siirtosuunnasta, lähde- ja kohdeosoitteesta ja näiden eri yhdistelmistä riippuen. Hinnastossa voidaan antaa tiettylle datamääälle kiinteä hinta tai eri hinnat tietyn aikavälin sisällä siirretylle erilaisille datamääritteille. Hinta ilmaistaan edullisesti esimerkiksi laskentasykksinä, joille määritellään tietty hinta, tai valuuttamääräänä.

Kuvion 5 esimerkissä oletetaan lisäksi, että matkaviestin käyttää etukäteen maksettua yhteysaikaa. Toisin sanoen matkaviestimessä on ns. prepaid- tilaajakortti. Sen takia kohdassa 504 haetaan käytössä oleva rahamäärä. Se voidaan sovelluksesta riippuen hakea esimerkiksi MM-kontekstin

tilaajatiedoista, kotirekisteristä HLR tai älyverkon palvelun ohjauspisteeltä SCP. Kohdassa 505 määritellään tämän PDP-kontekstin älyverkkotapahtumaksi tapahtuma: käytössä oleva rahamäärä on kulutettu.

Sen jälkeen kohdassa 506 asetetaan laskurille arvoksi nolla ja siirrytään kohtaan 507 odottamaan välitettävää pakettia. Kohdassa 508 vastaanotetaan ja edelleen lähetetään välitettävä paketti. Laskurin arvoa kasvatetaan paketin sisältämän datan määrellä kohdassa 509. Sen jälkeen kohdassa 510 määritellään hinnaston perusteella laskuria arvoa vastaava veloitushinta ja siirrytään kohtaan 511, jossa tarkistetaan, onko veloitushinta pienempi kuin käytössä oleva rahamäärä.

Jos vastaus kohtaan 511 on kyllä, palataan kohtaan 507 odottamaan välitettävää pakettia,

Jos kohdassa 511 vastaus on ei, kohdataan älyverkkotapahtuma kohdassa 512, muodostetaan raportisanoma kohdassa 513 ja lähetetään rapportisanoma älyverkon ohjauspisteelle SCP kohdassa 514. Raportisanoma voi sisältää laskutustietueen. Laskutustieto voidaan lähettää myös jollekin muulle verkkosolmulle, kuten laskentayhdyskäytävälle. Sen jälkeen puretaan istunto.

Veloitushinta voidaan määritellä paitsi pelkän siirretyn datamäärään perusteella myös kontekstikohtaisesti eri palvelunlaaduilla välitetyn datamääräni, kontekstien aktiivisuusajan, lähde- ja kohdeosoitteiden tai koko istunnon kestoajan perusteella.

Edellä kuvioissa 4 ja 5 esitetyt kohdat eivät ole absoluuttisessa aikajärjestyksessä ja osa kohdista voidaan suorittaa samanaikaisesti tai esitetystä järjestyksestä poiketen. Kohtien välissä voidaan myös suorittaa muita toimintoja, esimerkiksi resurssien hallintaan liittyviä toimintoja. Osa kohdista voidaan myös jättää pois. Olennaista on, että toimitaan älyverkon ohjauspisteeltä vastaanotettujen tai liipaisutiedoissa olleiden ohjeiden mukaisesti.

Vaikka edellä on kuvioiden 4 ja 5 yhteydessä on esitetty, että kohdat 401 ja 501 tapahtuvat PDP-kontekstin aktivoinnin yhteydessä, voivat ne tapahtua myös verkkoon ilmoittautumisen yhteydessä. Tällöin kuvion 4 esittämää monitorointia ja kuvion 5 esittämää laskutusta voidaan tehdä istuntokohtaisesti tai PDP-kontekstikohtaisesti.

Kuviossa 6 esitetään esimerkki tilamallista, jolla voidaan mallintaa keksinnön mukaista istuntotietuetta. Kuvion 6 esimerkki esittää toisen edullisen suoritusmuodon mukaista tilamallia. Toisessa edullisessa suoritusmu-

dossa jokaiselle PDP-kontekstille muodostettiin oma tilamalli. Mallia kuvaavat osat ovat istuntokohdat PIS (Points in Session), havaintopisteet DP (Detection Point), siirtymät ja tapahtumat. Istuntokohdat identifioivat ne toiminnot, jotka suoritetaan istunnon ollessa vastaavassa tilassa. Havaintopisteet ilmaisevat 5 ne paikat, joissa kontrollin siirto älyverkkoon tai tiedonanto älyverkkoon voi tapahtua. Siirtymät kuvaavat istunnon aikaisia tilasiirtoja eli siirtymiä istuntokohdasta toiseen. Siirtymiä on kuvattu kuviossa 2 nuolilla. Nuolen kärki osoittaa siirtymän suunnan. Tapahtumat aiheuttavat siirtymiä sisään istuntokohtaan ja ulos istuntokohdasta.

10 Viitaten kuvioon 6 istuntokohdassa PIS1 (Null) PDP-konteksti on lepotilassa. Kun kohdataan tapahtuma, joka aktivoi PDP-kontekstin, siirrytään havaintopisteeseen DP1. Tapahtuman alkunlaittaja voi olla matkaviestin tai yhdyskäytävätkisolu GGSN. Havaintopisteessä DP1 raportoidaan älyverkon palvelun ohjauspisteelle SCP PDP-kontekstin aktivoinnista ja toisessa 15 edullisessa suoritusmuodossa vastaanotetaan älyverkon muiden havaintopisteiden viritysohjeet.

20 Kun istunnon ohjaus on palautunut palvelulle tukisolmulle, siirrytään istuntokohtaan PIS2 (Activating PDP Context). Tässä kohdassa analysoidaan PDP-kontekstin aktivointipyntö tunnetun tekniikan mukaisesti. Jos kyseessä on palvelevien tukisolmujen SGSN välinen kanavanvaihto (handover), pyydetään edelliseltä palvelulalta verkkosolmulta aktiivista PDP-kontekstia. Kun tämä on saatu tehty, siirrytään havaintopisteeseen DP2. Havaintopisteessa DP2 voidaan pyytää PDP-kontekstikohtaisia viritysohjeita älyverkon palvelun ohjauspisteeltä SCP.

25 Sen jälkeen siirrytään istuntokohtaan PIS3 (Setting up connections), jossa luodaan yhteydet tunnetun tekniikan mukaisesti matkaviestintä palveluaan radioverkko-ohjaimeen RNC ja yhdyskäytävätkisolmuun GGSN. Kun virtuaaliyhteys RNC:hen ja tunneli GGSN:ään on muodostettu, siirrytään havaintopisteeseen DP3. Havaintopisteessä DP3 voidaan ilmoittaa älyverkon 30 palvelun ohjauspisteelle yhteyksistä ja vastaanottaa esimerkiksi kuviossa 4 esitettyyn monitorointiin tai kuviossa 5 esitettyyn laskutukseen liittyviä ohjeita.

35 Kun vastaanotetaan välittävä paketti, siirrytään istuntokohtaan PIS4 (Datagram Active), jossa siirretään datapaketteja joko kohti radioverkko-ohjainta RNC tai yhdyskäytävätkisolmua GGSN. Tästä istuntokohdasta voidaan siirtyä havaintopisteeseen DP4 ja palata sieltä takaisin aina, kun ennalta

määräty älyverkkotapahtuma kohdataan. Esimerkki tällaisesta on periodisten raporttien lähetäminen.

Jos PDP-konteksti deaktivoidaan, siirrytään tiloista PIS2, PIS3 ja PIS4 havaintopisteeseen DP6, jossa voidaan lähetää tieto tilamuutoksesta ja

5 laskutustieto älyverkon palvelun ohjauspisteelle SCP. Sen jälkeen siirrytään istuntoon PIS1 odottamaan PDP-kontekstin aktivoimista. PDP-kontekstin deaktivoinnin voi käynnistää matkaviestin tai verkkoon. PDP-konteksti voidaan deaktivoida esimerkiksi siksi, että matkaviestin siirtyi verkon katalueelle.

Jos jossain istuntokohdassa PIS2, PIS3 ja PIS4 epäonnistutaan,

10 siirrytään havaintopisteeseen DP5. Epäonnistuminen voi olla esimerkiksi se, että PDP-kontekstia ei pystytäkään aktivoimaan. Havaintopisteessä DP5 voidaan ilmoittaa älyverkon palvelun ohjauspisteelle SCP epäonnistumisesta. SCP voi lähetää myös käsittelyohjeita. Havaintopisteestä DP5 siirrytään istuntoon PIS5 (Exception), jossa käsitetään pakettidataprotokollaan liittyvää poikkeustilannetta. Kohdassa huolehditaan siitä, ettei mikään resurssi jää turhaan varatuksi.

Istuntokohdasta PIS5 siirrytään istuntoon PIS1 odottamaan PDP-kontekstin aktivoitumista.

Jos kuviossa 6 esitettyyn esimerkkiin lisätään istuntokohtien PIS1 ja

20 PIS2 välille havaintopiste ja istuntokohta verkkoon ilmoittautumista varten, mahdollisesti havaintopiste ja istuntokohta matkaviestimen autentikointia varten, istuntokohdalle/istuntokohdille oma epäonnistumista käsitlevä istuntokohta havaintopisteineen sekä havaintopiste verkosta pois ilmoittautumista varten, voitaisiin malla soveltaa keksinnön ensimmäistä edullista suoritus-

25 muotoa mallinnettaessa. Luonnollisesti tällöin kohtia PIS2, PIS3, PIS4 ja PIS5 pitää voida suorittaa useita rinnakkain kullekin PDP-kontekstille. Tämä voidaan mallintaa lisäämällä siirtymät kohdista PIS2, PIS3, PIS4 ja PIS5 havaintopisteeseen DP1 silloin, kun jokin toinen PDP-konteksti aktivoituu.

Yhdellä tilamallilla voidaan mallintaa koko PDP-kontekstin aktiivise-

30 na oloa tai koko istuntoa. Matkaviestimelle meneviä ja matkaviestimeltä tulevia paketteja varten ei tarvita omia erillisiä tilamalleja.

Alan ammattilaiselle on ilmeistä, että teknikan kehityessä keksin-

nön perusajatus voidaan toteuttaa monin eri tavoin. Keksintö ja sen suoritus-

35 muodot eivät siten rajoitu yllä kuvattuihin esimerkkeihin vaan ne voivat vaih-

della patenttivaatimusten puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä palvelun tuottamiseksi pakettivälitteisen verkon käytäjälle älyverkon avulla, jossa menetelmässä:

5 vastaanotetaan pakettiverkossa käyttäjän verkkoon ilmoittautuminen (2-1);

muodostetaan istunto käyttäjältä lähtevien ja käyttäjälle tulevien pakettien reititystoiminnallisutta varten;

tunnetaan siitä, että menetelmässä lisäksi:

10 muodostetaan istunnolle ohjaustietue (2-5), jolla ohjataan istunnon ajan tapahtumakäsittelyä, ja johon liittyy toiminnallinen yhteys vähintään yhteen älyverkon palvelun ohjaustoimintoon; ja

määritellään ainakin yksi istunnon tapahtumista ohjaustietueeseen älyverkkotapahtumaksi (2-5), jonka kohtaaminen aikaansaavat älyverkon ohjausperiaatteiden käytön.

15 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että mallinnetaan istuntoa tilamallilla.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

20 ylläpidetään käyttäjän tilaajatiedoissa tietoa ainakin yhdestä älyverkkotapahtumasta;

haetaan tieto ohjaustietueen muodostamisen yhteydessä tilaajatiedot sisältävästä rekisteristä (2-2); ja

lisätään käyttäjän tilaajatiedoissa olevat älyverkkotapahtumat istunnon älyverkkotapahtumaksi (2-5).

25 4. Patenttivaatimuksen 1, 2 tai 3 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

ylläpidetään käyttäjää palvelevassa solmussa ainakin yhtä älyverkkotapahtumaa; ja

30 lisätään solmussa ylläpidetyt älyverkkotapahtumat istunnon älyverkkotapahtumaksi (2-5).

5. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että määritellään ohjaustietueen älyverkkotapahtumaksi

käyttäjän ilmoittautuminen verkkoon (2-1).

35 6. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että määritellään ohjaustietueen älyverkkotapahtumaksi PDP-kontekstin aktivointi ja deaktivointi (2-7, 2-21).

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että määritellään ohjaustietueen älyverkkotapahtumaksi PDP-kontekstin modifiointi.

8. Patenttivaatimuksen 6 tai 7 mukainen menetelmä, tunnettu 5 siitä, että määritellään ohjaustietueen älyverkkotapahtumaksi pakettien reittitäminen.

9. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

lähetetään älyverkon ohjaustoiminnolle sanoma (401) vasteena äly-

10 verkkotapahtuman kohtaamiselle;

vastaanotetaan (402) älyverkolta raporttia pyytävä sanoma, joka ilmaisee vähintään yhden kriteerin ja kriteeriin liittyvän ehdon, jonka täyttyvä raportti lähetetään;

ylläpidetään kriteerilaskuria;

15 alustetaan (405) mainittu laskuri; ja

aloitetaan monitorointi, jonka aikana toistetaan seuraavia askelia:

a) kasvatetaan (408) laskuria vasteena kriteerin mukaiselle siirrettylle paketille;

b) tarkistetaan (410), täytyykö kriteerille annettu ehto, ja mikäli ehto 20 täytyy, lähetetään raportti älyverkon ohjaustoiminnolle (412).

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

mainittu älyverkon ohjaustoiminnolta vastaanotettu sanoma on periodista raporttia pyytävä sanoma, ja menetelmässä

25 alustetaan laskuri (405) raporttisanoman lähetämisen jälkeen, ja toistetaan monitorointiaskelia.

11. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

lähetetään älyverkon ohjaustoiminnolle sanoma (401) vasteena äly- 30 verkkotapahtuman kohtaamiselle;

vastaanotetaan (502) älyverkolta laskutussanoma, joka ilmaisee laskutusperusteet;

ylläpidetään laskuria;

alustetaan (506) mainittu laskuri;

35 kasvatetaan (509) laskuria vasteena siirrettylle paketille; ja

muodostetaan laskutustietue laskutusperusteiden ja laskurin arvon perusteella.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

5 käytetään esimaksettua yhteyttä;

haetaan (504) käyttäjällä käytössä oleva rahamääärä;

määritellään (510) veloitushinta vasteenä laskurin arvon kasvattamiselle laskutusperusteiden ja laskurin arvon perusteella;

verrataan (511) veloitushintaa käytössä olevaan rahamääärään; ja

10 mikäli veloitushinta on rahamäärästä pienempi, jatketaan pakettien siirtämistä; tai

mikäli veloitushinta ei ole rahamäärästä pienempi, lopetetaan pakettien siirtäminen.

13. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että määritellään ohjaustietueen älyverkkotapahtumaksi loogisten ja fyysisen yhteyksien allokointi istunnon aikana (2-11).

14. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

lähetetään älyverkolle tieto (2-3) käyttäjän verkkoon ilmoittautumi-20 sesta,

vastaanotetaan älyverkolta sertifikaattisanoma, joka sisältää julkisen avaimen, ja

autentikoidaan käyttäjä julkisella avaimella.

15. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että määritellään ohjaustietueen älyverkkotapahtumaksi päätelaitteen poistuminen verkosta (2-27).

16. Menetelmä palvelun tuottamiseksi pakettivälitteisen verkon käyttäjälle älyverkon avulla, jossa menetelmässä:

aktivoidaan PDP-konteksti datapakettien välittämiseksi (2-7);

30 tunnettu siitä, että

muodostetaan PDP-kontekstin ohjaustietue, jolla ohjataan PDP-kontekstin tapahtumakäsittelyä, jota ohjaustietuetta voidaan mallintaa tilamallilla, ja johon liittyy toiminnallinen yhteys vähintään yhteen älyverkon palvelun ohjaustoimintoon; ja

määritellään ainakin yksi PDP-kontekstin tapahtumista ohjaustietueeseen älyverkkotapahtumaksi, joka aikaansaα älyverkon ohjausperiaatteiden käytön.

17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen menetelmä, **t u n n e t t u**
 5 siitä, että määritellään ohjaustietueen älyverkkotapahtumaksi PDP-kontekstin aktivointi ja deaktivointi (2-7, 2-21).

18. Patenttivaatimuksen 16 tai 17 mukainen menetelmä, **t u n -**
 n e t t u siitä, että määritellään ohjaustietueen älyverkkotapahtumaksi loogisen ja fyysisen yhteyden muodostaminen (2-11).

10 19. Pakettiverkon solmu (SGSN, GGSN), joka käsittää
 yhteysosan (CP) pakettien siirtämiseksi ja yhteyden muodostamiseksi
 seksi pakettiverkkoon; ja
 sovellusosan (AP) istunnon muodostamiseksi ja ylläpitämiseksi
 käyttäjältä lähtevien ja käyttäjälle tulevien pakettien reititystoiminnallisutta
 15 varten;

t u n n e t t u siitä, että

sovellusosa (AP) on sovitettu muodostamaan istunnonalle ohjaustietueen siten, että ainakin yksi istunnon tapahtumista on määritelty ohjaustietueeseen älyverkkotapahtumaksi, jonka kohtaaminen aikaansaα älyverkon 20 ohjausperiaatteiden käytön;

solmu käsittää lisäksi istunnon hallintavälineitä (BSM) älyverkkotapahtuman kohtaamisen havaitsemiseksi;

sovellusosa (AP) on sovitettu vasteena älyverkkotapahtuman kohtaamiselle käyttämään älyverkon ohjausperiaatteita; ja

25 yhteysosa (CP) on sovitettu välittämään sanomia älyverkon ja sovellusosan välillä.

20. Patenttivaatimuksen 19 mukainen pakettiverkon solmu, **t u n -**
 n e t t u siitä, että

sovellusosa (AP) on sovitettu hakemaan käyttäjän tilaajatiedoista
 30 sinne määriteltyä älyverkkotapahtumat; ja

istunnon hallintavälineet (BSM) on sovitettu havaitsemaan niiden
 kohtaaminen.

21. Patenttivaatimuksen 19 tai 20 mukainen pakettiverkon solmu.

t u n n e t t u siitä, että

35 verkkosolmu käsittää muistiosan (MP), jonne on määritelty ainakin yksi älyverkkotapahtuma; ja

istunnon hallintavälineet (BSM) on sovitettu havaitsemaan älyverkkotapahtuman kohtaaminen.

22. Patenttivaatimuksen 19, 20 tai 21 mukainen pakettiverkon solmu, tunnettu siitä, että sovellusosa (AP) on sovitettu muodostamaan is-tunnolle ohjaustietue ja käyttämään älyverkon ohjausperiaatteita vasteena käyttäjän verkkoon ilmoittautumiselle.

23. Patenttivaatimuksen 19, 20 tai 21 mukainen pakettiverkon solmu, tunnettu siitä, että sovellusosa (AP) on sovitettu muodostamaan is-tunnolle ohjaustietue ja käyttämään älyverkon ohjausperiaatteita vasteena

10 käyttäjän PDP-kontekstin aktivoitumiselle.

24. Patenttivaatimuksen 19, 20, 21, 22 tai 23 mukainen pakettiverkon solmu, tunnettu siitä, että se on pakettiradioverkon palveleva tuki-solmu (SGSN).

25. Patenttivaatimuksen 19, 20, 21 tai 22 mukainen pakettiverkon solmu, tunnettu siitä, että se on pakettiradioverkon yhdyskäytävätukisolmu (GGSN).

(57) Tiivistelmä

Keksintö liittyy menetelmään ja verkkosolmuun palvelun tuottamiseksi pakettivälitteisen verkon käyttäjälle älyverkon avulla. Pakettiverkossa muodostetaan istunto käyttäjältä lähtevien ja käyttäjälle tulevien pakettien reititystoiminnallisuutta varten silloin, kun pakettiverkon käyttäjä ilmoittautuu verkkoon. Palveluiden toteuttamiseksi älyverkon periaatteiden mukaisesti lisätään pakettiverkon solmuun tai solmuihin istunnon ohjaustietue (SR), joka tunnistaa ne tapahtumat, jotka liipaisevat yhteydenoton älyverkkoon. Vaihtoehtoisesti ohjaustietue voidaan muodostaa käyttäjän aktivoidessa PDP-kontekstin.

10

(Kuvio 3)

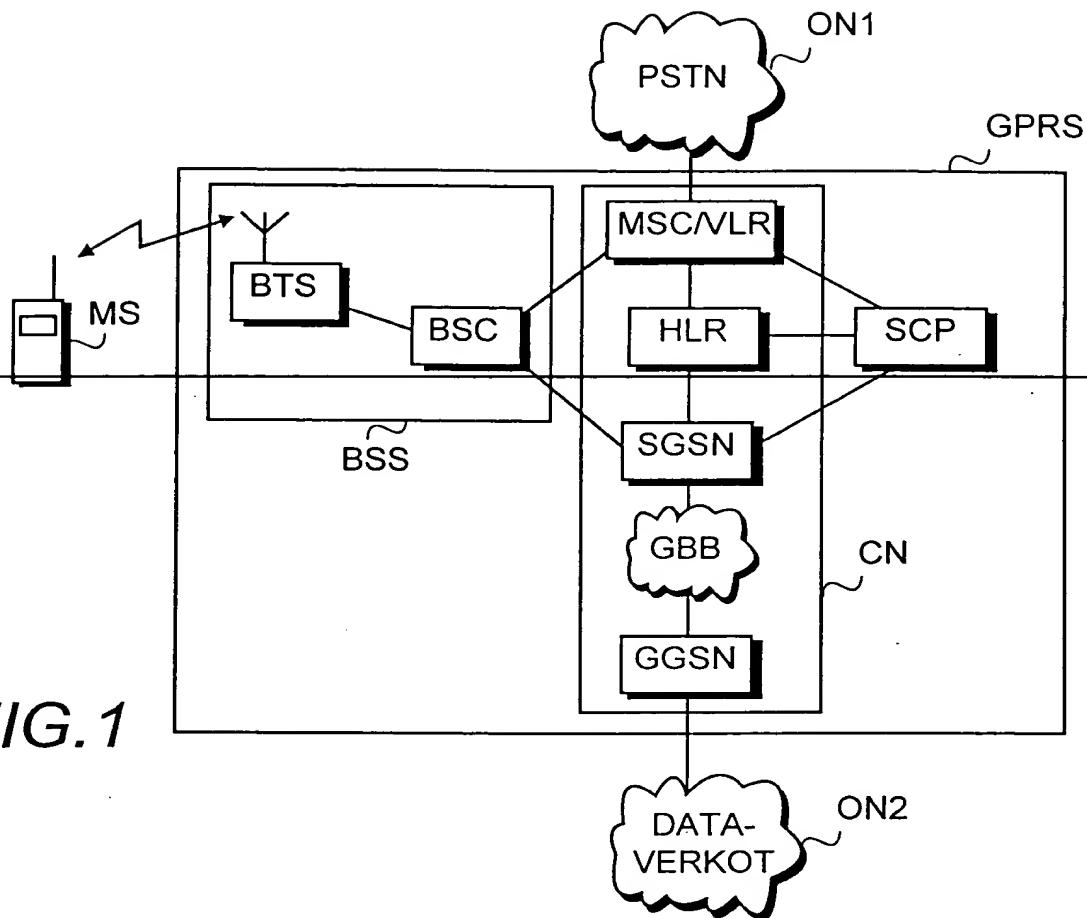


FIG. 1

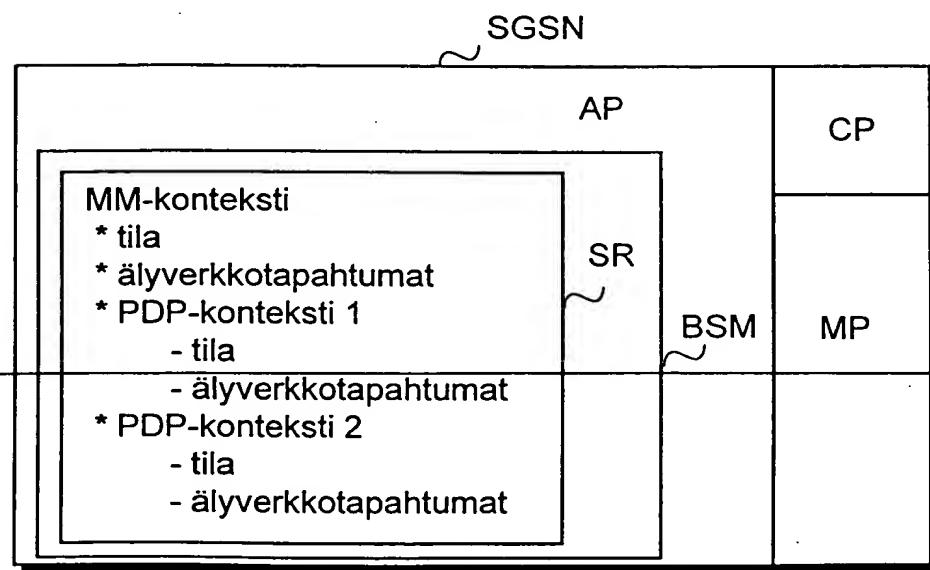


FIG. 3

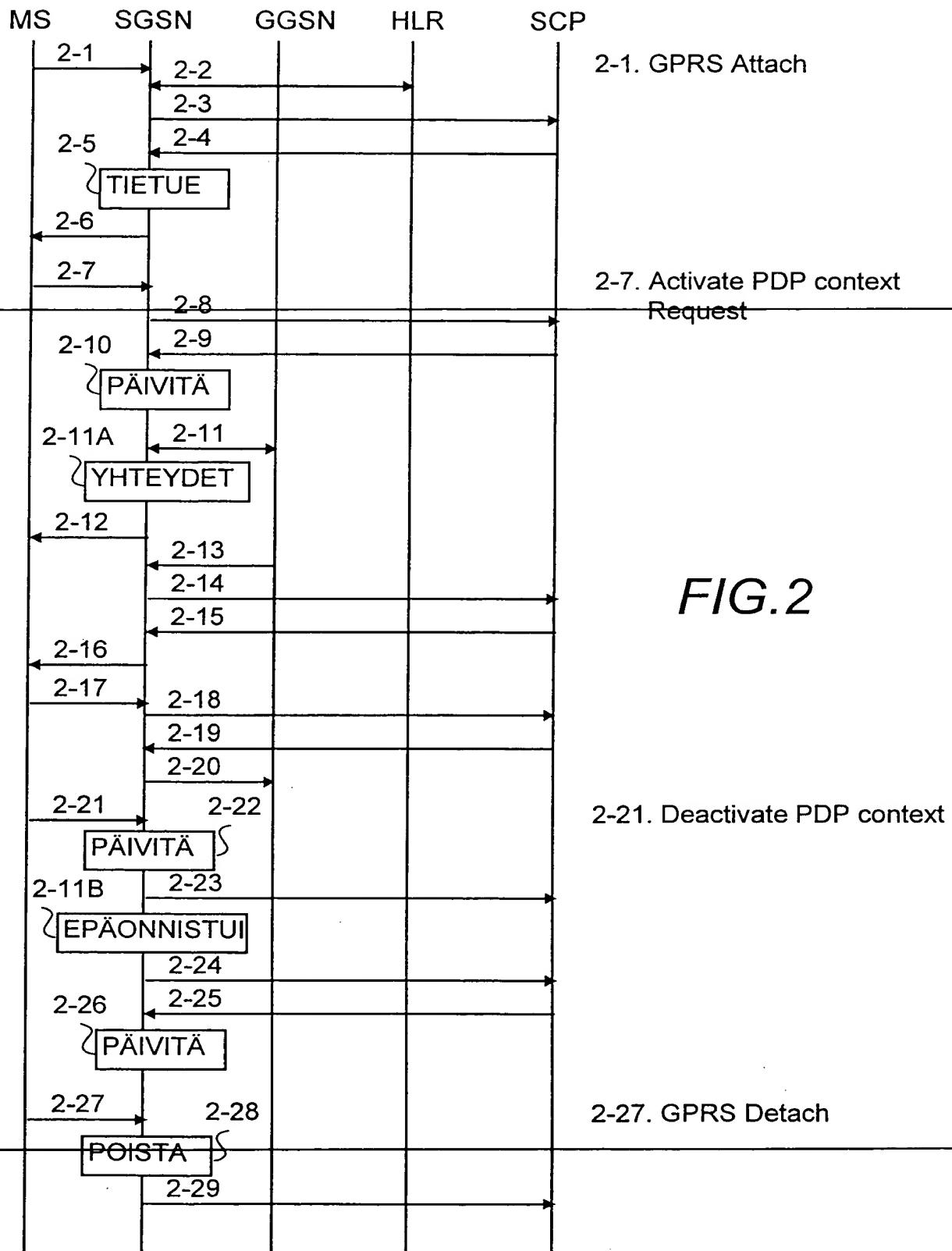


FIG.2

3/4

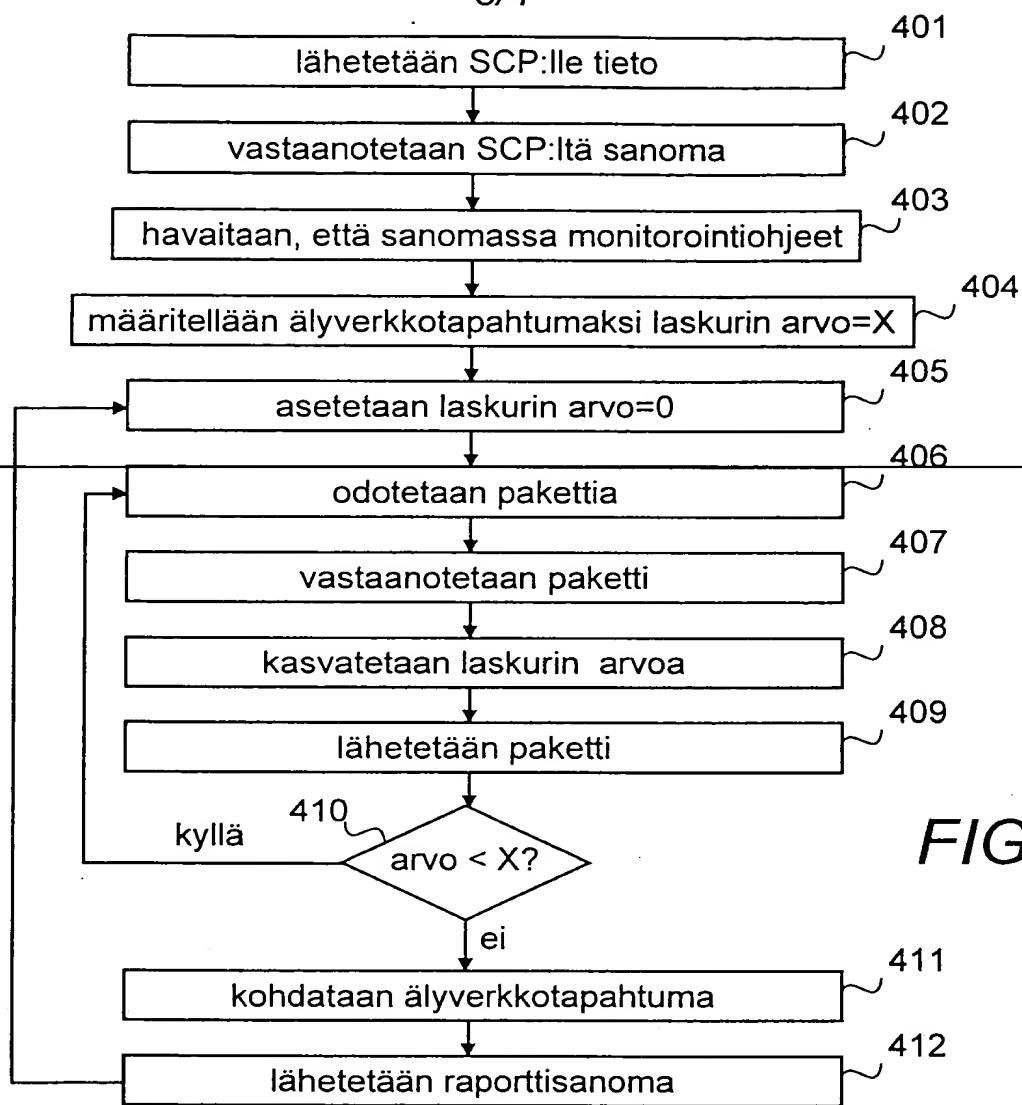


FIG.4

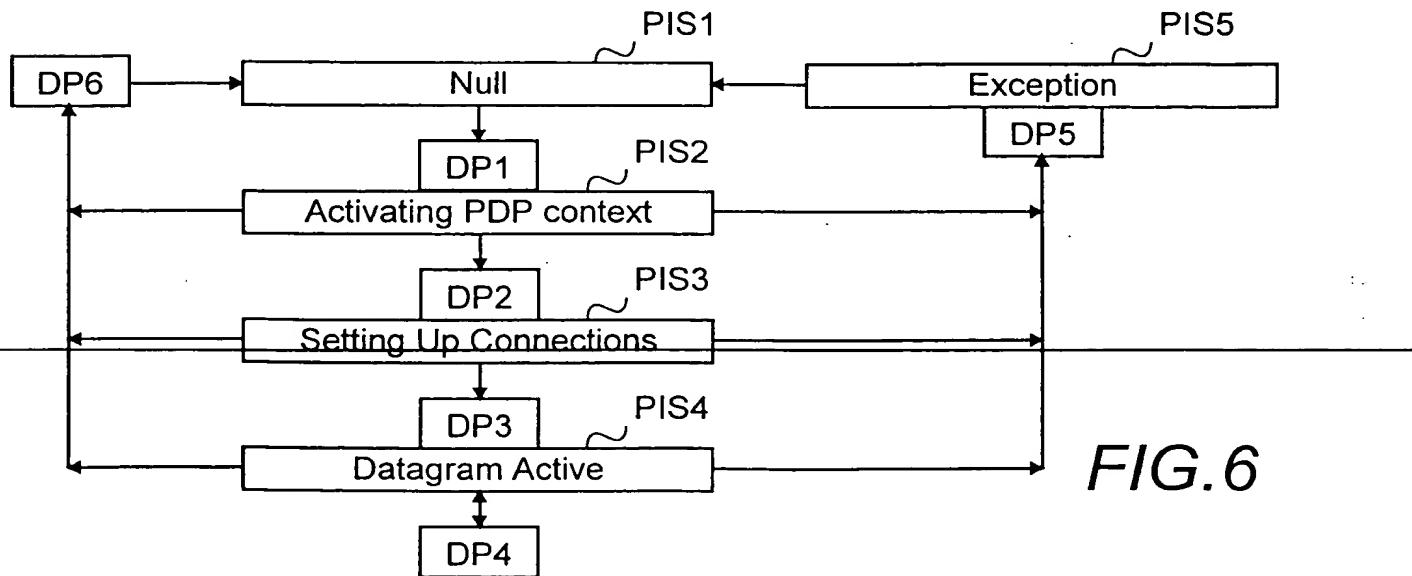


FIG.6

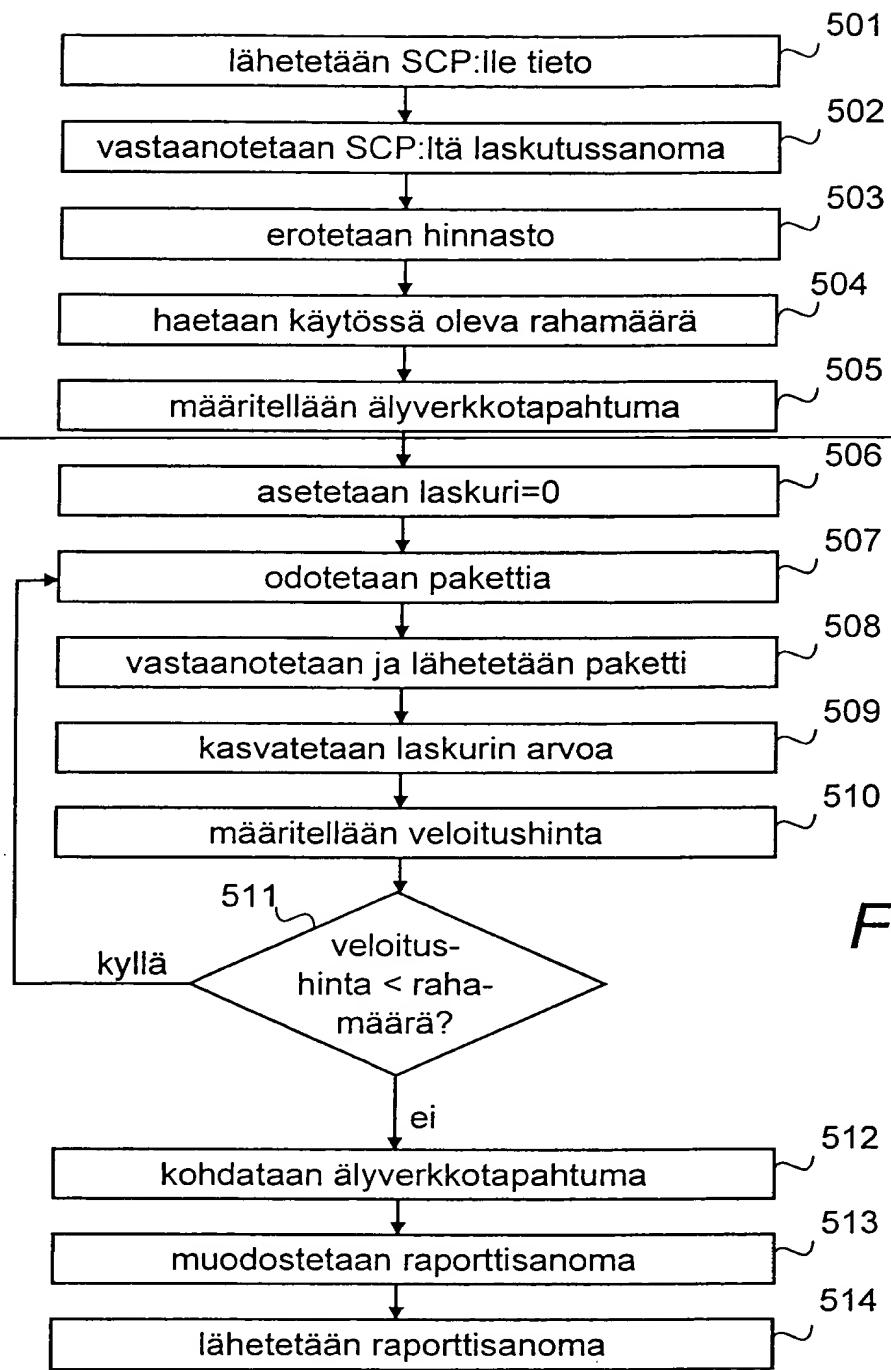


FIG.5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)